

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-284228

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.CI.

G02B 27/28
G02B 5/04
G02B 5/30
G02F 1/13
G02F 1/13357
G03B 21/00
G03B 33/12
H04N 5/74
H04N 9/31

(21)Application number : 11-093148

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1999

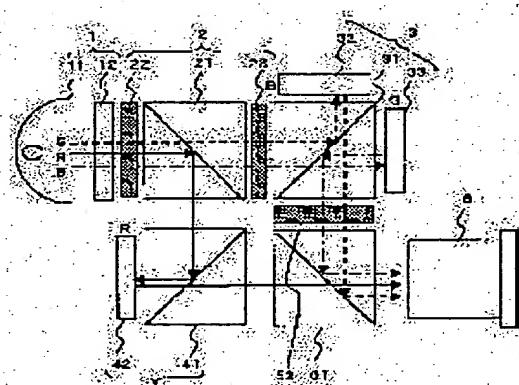
(72)Inventor : IKEDA TAKASHI
KANAYAMA HIDEYUKI

(54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the device small-sized by using a 2nd polarization beam splitter for separation of a 2nd and a 3rd color components and for the color synthesis of a 2nd and a 3rd video light modulated by respective reflection type liquid crystal panels.

SOLUTION: At a GB modulation part 3, an S-polarized blue component is reflected by the polarizing surface of a GB polarization beam splitter 31 and made incident on a liquid crystal panel 33 for the blue component. Incident light based upon the image information of the blue component is converted into P-polarized light, which is then reflected; and other incident light components are reflected as S-polarized light as they are. A liquid crystal panel 32 for the green component polarizes incident light based upon the image information of a green component into S-polarized light, which is then reflected. A color synthesis part 5 polarizes the P-polarized blue video light emitted from the GB modulation part 3 to obtain S-polarized light by a polarization beam splitter 52 for the blue component and makes it incident on a light beam splitter 51 for color synthesis together with the S-polarized green video light. The P-polarized red video light emitted from a G modulation part 4 is made incident on a plane which is orthogonal to the incidence surface for the blue and green video lights of the polarization beam splitter 51 for color synthesis.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3370010

[Date of registration] 15.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-284228

(P2000-284228A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000.10.13)

(51) Int.Cl.¹

G 02 B 27/28

5/04

5/30

G 02 F 1/13

識別記号

1/13357

5 0 5

F I

G 02 B 27/28

5/04

5/30

G 02 F 1/13

テマコード(参考)

Z 2 H 0 4 2

B 2 H 0 4 9

2 H 0 8 8

5 0 5 2 H 0 9 1

G 03 B 21/00 D 2 H 0 9 9

審査請求 有 請求項の数 6 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-93148

(22) 出願日

平成11年3月31日 (1999.3.31)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 池田 貴司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 金山 秀行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383,

弁理士 芝野 正雅

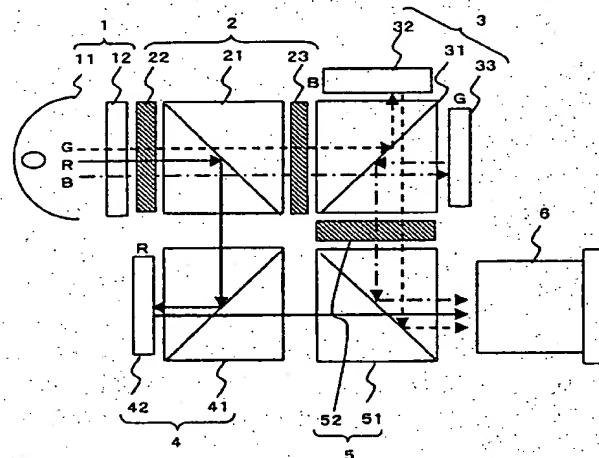
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶プロジェクタ装置を小型化することを目的とする。

【解決手段】 G.B用 PBS 31を緑色成分及び青色成分の色分離用と、緑色映像光及び青色映像光の色合成用とに使用することにより、色分離用のダイクロイックミラーや全反射ミラー等を用いて余分に光路を回り込ませる必要をなくす。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の偏光方向の光を出射する光源部と、該光源部からの出射光を、3原色のうち第1の色成分を含む第1の分離光と、互いに偏光方向の異なる第2及び第3の色成分を含む第2の分離光とに分離して、前記両分離光を互いに直交する方向に出射する色分離部と、該色分離部の第1の分離光の出射側に配置され、前記第1の分離光が至る主面に第1の反射型光変調素子を有する第1の偏光ビームスプリッタと、

前記色分離部の第2の分離光の出射側に配置され、前記第2の分離光のうち第2の色成分が至る主面に第2の反射型光変調素子を有するとともに、前記第2の分離光のうち第3の色成分が至る主面に第3の反射型光変調素子を有する第2の偏光ビームスプリッタと、

前記第1及び第2の偏光ビームスプリッタから出射された前記各色成分の光を合成する色合成部と、

該色合成部にて合成された合成光を拡大投写する投写光学系とを備えていることを特徴とする液晶プロジェクタ装置。

【請求項2】 前記色分離部が、前記光源部側に前記第1の色成分の偏光方向を90度回転させる第1の偏光方向回転部を有するとともに、前記第2の偏光ビームスプリッタ側に前記第2の色成分の偏光方向を90度回転させる第2の偏光方向回転部を有する第3の偏光ビームスプリッタからなり、

前記色合成部が、前記第2の偏光ビームスプリッタ側に前記第2の色成分の偏光方向を90度回転させる第3の偏光方向回転部を有する第4の偏光ビームスプリッタからなることを特徴とする請求項1記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項3】 前記色分離部及び前記色合成部が、ともに前記第1の色成分を反射し、前記第2及び第3の色成分を透過するダイクロイック面を有するダイクロイック部材からなり、

前記色分離部が、前記第2の偏光ビームスプリッタ側に前記第2の色成分の偏光方向を90度回転させる第4の偏光方向回転部を備えていることを特徴とする請求項1記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項4】 前記各偏光方向回転部は、それぞれ偏光方向を回転すべき色成分に対応した狭帯域位相差板からなることを特徴とする請求項2または3に記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項5】 前記各反射型光変調素子は、強誘電液晶パネルからなることを特徴とする請求項1ないし4記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項6】 所定の偏光成分の光を出射する光源部と、該光源部から出射された出射光をR G B 3原色のうち1色を含む第1の色光及び残りの2色を含む第2の色光に分離する色分離部と、該色分離部の第1の色光の出

10

20

30

40

50

50

射側に配置された第1の偏光ビームスプリッタと、該第1の偏光ビームスプリッタの1主面に配置された第1の反射型光変調素子と、前記色分離部の第2の色光の出射側に配置された第2の偏光ビームスプリッタと、該第2の偏光ビームスプリッタの互いに隣接する2主面に配置された第2及び第3の反射型光変調素子と、前記第1及び第2の偏光ビームスプリッタから出射された前記各色光を合成する色合成部と、該色合成部にて合成された合成光を拡大投写する投写光学系とを備えていることを特徴とする液晶プロジェクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、強誘電液晶パネルなどの反射型光変調素子を3枚用いた3板式の液晶プロジェクタ装置に関し、特に、液晶プロジェクタ装置の小型化に関する。

【0002】

【従来の技術】反射型の液晶パネルを用いた従来の液晶プロジェクタ装置の一例を図5に示す。

【0003】この液晶プロジェクタは、図5に示すように、ランプ101とから出射されたP偏光の白色光のうち、赤色成分の光（以下、赤色光と称する）を選択的に反射するダイクロイックミラー102と、全反射ミラー103と、緑色成分の光（以下、緑色光と称する）を選択的に反射するダイクロイックミラー104を用いて、RGB三原色それぞれを色分離する構成を備えている。

【0004】ダイクロイックミラー102にて反射分離された赤色光は、偏光ビームスプリッタ（以下、PBSと称する）105の一主面から入射した後、S偏光成分を反射する偏光分離面にて入射光と直交する方向に反射されて、赤色用の反射型液晶パネル106に入射する。赤色用の反射型液晶パネル106では、赤色の画像情報に基づいて、赤色に表示すべき部分の画素に入射した赤色光の偏光方向を90度回転、すなわちP偏光に変換して反射する。そのため、再度、PBS105に入射した赤色光のうちP偏光の成分が偏光分離面を透過して、色合成用のダイクロイックプリズム111の第1の主面に入射される。

【0005】また、ダイクロイックミラー102を透過した緑色光及び青色光は、全反射ミラー103にて入射光と直交する方向に反射されてダイクロイックミラー104に照射される。ダイクロイックミラー104では、入射光のうち緑色光が入射光と直交する方向に反射分離され、PBS107の一主面から入射される。この緑色光は、赤色光の場合と同様に、緑色用の反射型液晶パネル108にて緑色に表示すべき部分の画素がP偏光に変換された後、入射光と直交する方向から出射され、色合成用のダイクロイックプリズム111の第2の主面に入射される。

【0006】更に、ダイクロイックミラー104を透過

した青色光は、赤色光や緑色光と同様に、青色用の反射型液晶パネル110にて青色に表示すべき部分の画素がP偏光に変換された後、入射光と直交する方向から出射され、色合成用のダイクロイックプリズム111の第3の正面に入射される。

【0007】そして、第1ないし第3の正面からRGB三原色それぞれの映像光が、色合成用のダイクロイックプリズム111の3つの正面から入射されると、そのダイクロイック面にて色合成された後、投写光学系112から出射されて、図示しないスクリーンにカラー画像が表示される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の液晶プロジェクタ装置は、ダイクロイックプリズムの3方を囲む3個のPBSそれぞれに反射型液晶パネルを配置しているため、PBSの外側を回り込むように色分離用のダイクロイックミラー等を配置する必要があり、装置が大型化してしまうという問題がある。特に、薄型化が要求される背面投写型の液晶プロジェクタ装置の投写ユニットとして用いる場合には、狭い筐体内に収容できない虞がある。

【0009】そこで、本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、液晶プロジェクタ装置を小型化することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のプロジェクタ装置は、所定の偏光方向の光を出射する光源部と、その光源部からの出射光を、3原色のうち第1の色成分を含む第1の分離光と、互いに偏光方向の異なる第2及び第3の色成分を含む第2の分離光とに分離して、両分離光を互いに直交する方向に出射する色分離部と、その色分離部の第1の分離光の出射側に配置され、第1の分離光が至る正面に第1の反射型光変調素子を有する第1の偏光ビームスプリッタと、色分離部の第2の分離光の出射側に配置され、第2の分離光のうち第2の色成分が至る正面に第2の反射型光変調素子を有するとともに、第2の分離光のうち第3の色成分が至る正面に第3の反射型光変調素子を有する第2の偏光ビームスプリッタと、第1及び第2の偏光ビームスプリッタから出射された各色成分の光を合成する色合成部と、その色合成部にて合成された合成光を拡大投写する投写光学系とを備えている。

【0011】このような構成とすることにより、色分離部にて分離された第1の分離光は、第1の偏光偏光ビームスプリッタに入射された後、第1の反射型光変調素子にて変調される。変調された第1の分離光は、第1の偏光ビームスプリッタを経て入射光と直交する方向に出射され、色合成部に入射する。また、第2の分離光は、第1の偏光ビームスプリッタに入射された後、第2及び第3の色成分が互いに直交する方向に分離される。分離された第2及び第3の色成分はそれぞれ第2及び第3の反

射型光変調素子にて変調された後、第2の偏光ビームスプリッタにて合成され、入射光と直交する方向に出射されて色合成部に入射する。そして、色合成部にて合成された第1及び第2の分離光は、投写光学系によりスクリーン拡大投写され、映像が表示される。

【0012】具体的には、色分離部が、光源部側に第1の色成分の偏光方向を90度回転させる第1の偏光方向回転部を有するとともに、第2の偏光ビームスプリッタ側に第2の色成分の偏光方向を90度回転させる第2の偏光方向回転部を有する第3の偏光ビームスプリッタからなり、色合成部が、第2の偏光ビームスプリッタ側に第2の色成分の偏光方向を90度回転させる第3の偏光方向回転部を有する第4の偏光ビームスプリッタからなるものである。

【0013】また、色分離部及び色合成部が、ともに第1の色成分を反射し、第2及び第3の色成分を透過するダイクロイック面を有するダイクロイック部材からなり、色分離部が、第2の偏光ビームスプリッタ側に第2の色成分の偏光方向を90度回転させる第4の偏光方向回転部を備えている。

【0014】また、各偏光方向回転部は、それぞれ偏光方向を回転すべき色成分に対応した狭帯域位相差板からなるものである。

【0015】また、各反射型光変調素子は、強誘電液晶パネルからなるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態における液晶プロジェクタ装置の構成を以下に説明する。なお、以下の説明では、本発明を図1に示す背面投写型のプロジェクタ装置の投写ユニットに適用した場合について説明する。

【0017】本実施の形態における背面投写型のプロジェクタ装置は、図1に示すように、筐体91と、該筐体91の底面に配置された投写ユニット92と、背面に傾斜して配置された反射ミラー93と、前面に配置されたスクリーン94とを備えている。そして、投写ユニット92の投写光学系6から出射された映像光は、反射ミラー93にて反射された後、スクリーン94に投写される。

【0018】投写ユニット92は、図2に示すように、光源部1と、色分離部2と、GB変調部3と、R変調部4と、色合成部5と、投写ユニット6とから構成されている。

【0019】光源部1は、ランプ11と、偏光板12とを備えている。偏光板12は、ランプ11から出射された白色光のうちP偏光成分のみを透過するものである。

【0020】色分離部2は、色分離用PBS21と、その色分離用PBS21の光源部1側の正面に対向配置された赤色成分用狭帯域位相差板22と、後述するGB変調部3部側の正面に配置された青色成分用狭帯域位相差板22とを備えている。色分離用PBS21は、その偏

光分離面にてS偏光成分を入射光に対して90度の方向に反射するとともに、P偏光成分を透過するものである。赤色成分用狭帯域位相差板22は、入射光のうち赤色成分の偏光方向を90度回転させて透過するとともに、それ以外の色成分をそのまま透過するものである。青色成分用狭帯域位相差板23も同様に、入射光のうち青色成分の偏光方向を90度回転させて透過するとともに、それ以外の色成分をそのまま透過するものである。

【0021】GB変調部3は、GB用PBS31と、そのGB用PBS31の隣接する2主面に配置された青色成分用液晶パネル32及び緑色成分用液晶パネル33とを備えている。GB用PBS31は、色分離用PBS21と同様に、その偏光分離面にてS偏光成分を入射光に対して90度の方向に反射するとともに、P偏光成分を透過するものである。青色成分用液晶パネル32及び緑色成分用液晶パネル33はともに反射型の液晶パネルであり、それぞれの色成分の画像情報に基づいて表示すべき画素に入射される光の偏光方向を90度回転させて反射するとともに、それ以外の画素に入射される光をそのまま反射するものである。

【0022】R変調部4は、R用PBS41と、そのR用PBS41の1主面に配置された赤色成分用液晶パネル42とを備えている。R用PBS41は、色分離用PBS21と同様の構成である。赤色成分用液晶パネル42は、反射型の液晶パネルであり、赤色成分の画像情報に基づいて表示すべき画素に入射される光の偏光方向を90度回転させて反射するとともに、それ以外の画素に入射される光をそのまま反射するものである。

【0023】色合成部5は、色合成用PBS51と、そのPBS51のGB変調部3側の主面に対向配置された青色成分用狭帯域位相差板52とを備えている。

【0024】そして、このような構成において、光源部1のランプ11から白色光が出射されると、その白色光のうちP偏光成分のみが偏光板12を透過して分離部2に入射される。

【0025】分離部2では、赤色成分用狭帯域位相差板22にてP偏光の白色光のうち赤色成分の偏光方向が90度回転され、すなわちS偏光に変換されて色分離用PBS21に入射される。色分離用PBS21では、その偏光分離面にてS偏光の赤色成分が反射されてR変調部4に入射されるとともに、P偏光の青色成分及び緑色成分が透過して青色成分用狭帯域位相差板23に入射される。青色成分用狭帯域位相差板23では、P偏光の青色成分がS偏光に変換されて、P偏光の緑色成分とともにGB変調部3に入射される。

【0026】GB変調部3では、GB用PBS31の偏光分離面にてS偏光の青色成分が反射されて青色成分用液晶パネル32に入射される。青色成分用液晶パネル32では、青色成分の画像情報に基づいて表示すべき画素に入射される光の偏光方向を90度回転させて、すなわちP偏光に変換して反射するとともに、それ以外の画素に入射される光をS偏光のまま反射する。また、残りのP偏光の緑色成分は、GB用PBS31の偏光分離面を透過して緑色成分用液晶パネル33に入射される。緑色成分用液晶パネル33では、緑色成分の画像情報に基づいて表示すべき画素に入射される光の偏光方向を90度回転させて、すなわちS偏光に変換して反射するとともに、それ以外の画素に入射される光をP偏光のまま反射する。

10

【0027】そして、青色成分用液晶パネル32にて反射されたP偏光の青色映像光と、緑色成分用液晶パネル33にて反射されたS偏光の緑色映像光とが、再びGB用PBS31に入射され、その偏光分離面にて合成される。このとき、P偏光の青色映像光は偏光分離面を透過し、S偏光の緑色映像光は偏光分離面にて反射され、ともに色合成部5に入射される。

【0028】一方、分離部2にて分離され、R変調部4に入射したS偏光の赤色成分は、R用PBS41の偏光分離面にて反射されて赤色成分用液晶パネル42に入射される。赤色成分用液晶パネル42では、赤色成分の画像情報に基づいて表示すべき画素に入射される光の偏光方向を90度回転させて、すなわちP偏光に変換して反射するとともに、それ以外の画素に入射される光をS偏光のまま反射する。そして、赤色成分用液晶パネル42にて反射されたP偏光の赤色映像光は、再びR用PBS41に入射される。そして、P偏光の赤色映像光は、偏光分離面を透過して、色合成部5に入射される。

【0029】色合成部5では、青色成分用狭帯域位相差板52にてGB変調部3から出射されたP偏光の青色映像光の偏光方向が90度回転され、すなわちS偏光に変換されて、S偏光の緑色映像光とともに色合成用PBS51の一主面に入射される。また、G変調部4から出射されたP偏光の赤色映像光は、色合成用PBS51のS偏光の青色映像光及び緑色映像光の入射面と直交する主面に入射される。

【0030】そして、S偏光の青色映像光及び緑色映像光と、P偏光の赤色映像光とが、色合成用PBS51の偏光分離面にて合成され、カラー映像光となる。

【0031】このカラー映像光は、投写光学系6を介して反射ミラー93を介してスクリーン94に拡大投写される。

【0032】このように本実施の形態によれば、GB用PBS31を緑色成分及び青色成分の色分離用と、緑色映像光及び青色映像光の色合成用とに使用しているため、色分離用のダイクロイックミラーや全反射ミラー等を用いて余分に光路を回り込ませる必要がなく、装置を小型化することが可能となる。

【0033】次に、本発明の第2の実施の形態における投写ユニットの構成を以下に説明する。

【0034】本実施の形態における投写ユニットは、図

30

40

50

3に示すように、第1の実施の形態における投写ユニットにおける色分離用P B S 2 1及び赤色成分用狭帯域位相差板2 2の代わりに、赤色成分を反射するとともに緑色成分及び青色成分を透過するダイクロイック面を備えた第1のダイクロイックビームスプリッタ2 1 aを用い、また、色合成用P B S 5 1及び青色成分用狭帯域位相差板5 2の代わりに、第1のダイクロイックビームスプリッタ2 1 aと同じ特性の第2のダイクロイックビームスプリッタ5 1 aを用いた構成となっている。

【0035】本実施の形態によれば、装置の小型化に加えて、部品点数を少なくすることができるため、製造が容易となる。

【0036】なお、本実施の形態における第1及び第2のダイクロイックビームスプリッタ2 1 a、4 1 aはとともに、図4に示すように、赤色成分を反射するとともに緑色成分及び青色成分を透過するダイクロイック面を備えた第1及び第2のダイクロイックミラー2 1 b、5 1 bとしてもよい。更に、第1及び第2のダイクロイックミラー2 1 b、5 1 bを一枚で構成してもよい。

【0037】上述した各実施の形態においては、本発明を背面投写型のプロジェクタ装置の投写ユニット9 2に適用した場合について説明したが、フロント型のプロジェクタ装置に用いてもよい。

【0038】また、上述した各実施の形態において用いたP B Sの正面とは、偏光分離面の接合部を含む2面を除いた残りの4面を意味する。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、第2の偏光ビームスプリッタを第2及び第3の色成分の分離用と、それぞれ対応する反射型の液晶パネルにて変調された第2及び第3の映像光の色合成用とに使用しているため、色分離用のダイクロイックミラーや全反射ミラー等を用いて余分に

光路を回り込ませる必要がなく、装置を小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態における背面投写型プロジェクタ装置の概略構成を表す構成図である。

【図2】 図1の背面投写型プロジェクタ装置に搭載される投写ユニットの第1の構成を表す構成図である。

【図3】 図1の背面投写型プロジェクタ装置に搭載される投写ユニットの第2の構成を表す構成図である。

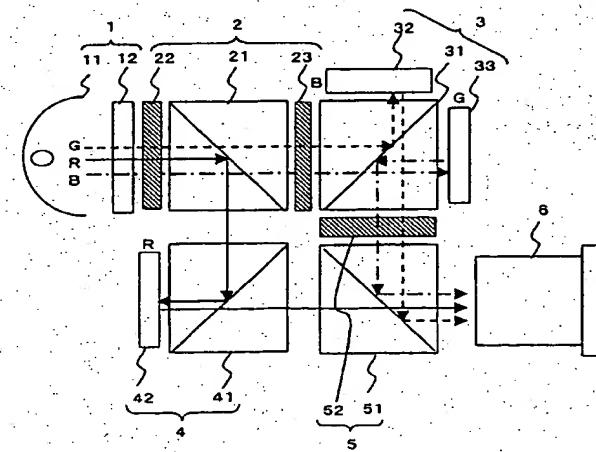
【図4】 図1の背面投写型プロジェクタ装置に搭載される投写ユニットの第3の構成を表す構成図である。

【図5】 従来のプロジェクタ装置の概略構成を表す構成図である。

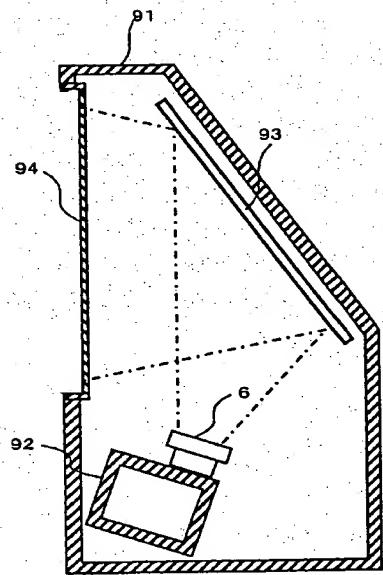
【符号の説明】

| | |
|-----|-------------------|
| 1 | : 光源部 |
| 1 1 | : ランプ |
| 1 2 | : 偏光板 |
| 2 | : 色分離部 |
| 2 1 | : 色分離用偏光ビームスプリッタ |
| 2 2 | : 赤色成分用狭帯域位相差板 |
| 2 3 | : 青色成分用狭帯域位相差板 |
| 3 | : G B変調部 |
| 3 1 | : G B用偏光ビームスプリッタ |
| 3 2 | : 緑色成分用液晶パネル |
| 3 3 | : 青色成分用液晶パネル |
| 4 | : R変調部 |
| 4 1 | : R用偏光ビームスプリッタ |
| 4 2 | : 赤色成分用液晶パネル |
| 5 | : 色合成部 |
| 5 1 | : 色合成用偏光ビームスプリッタ |
| 5 2 | : 青色成分用偏光ビームスプリッタ |
| 6 | : 投写光学系部 |

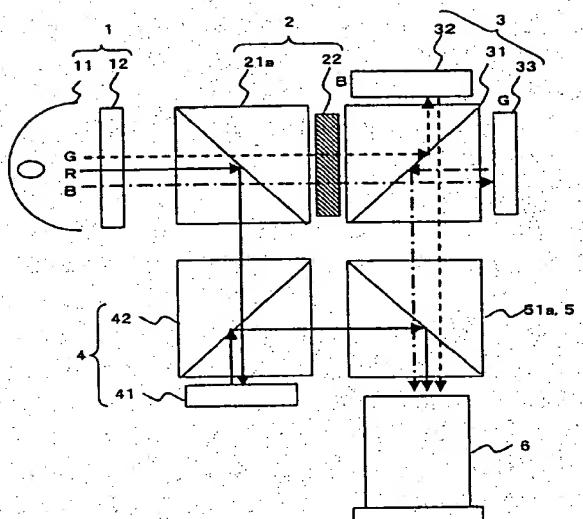
【図2】



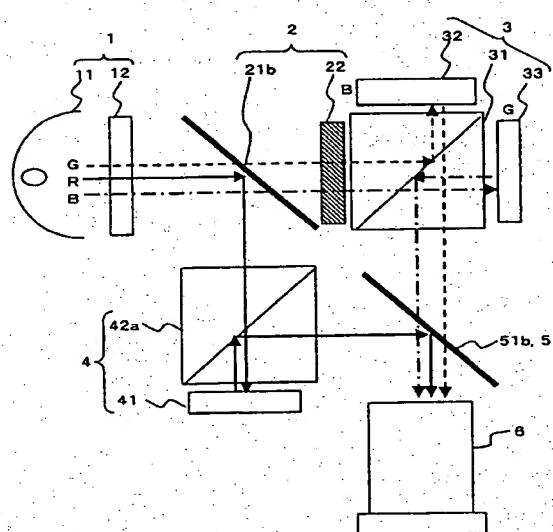
【図1】



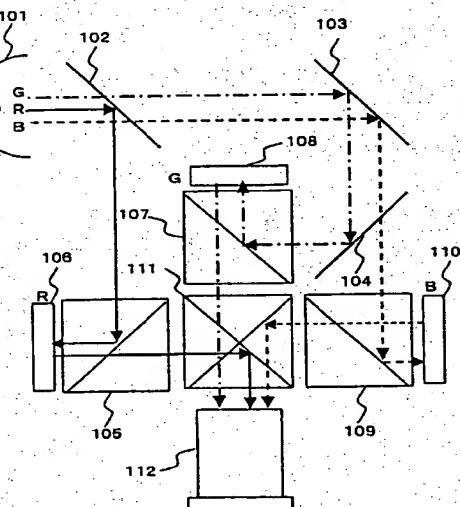
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.CI.7
G 03 B 21/00
33/12
H 04 N 5/74
9/31

識別記号

F I
G 03 B 33/12
H 04 N 5/74
9/31
G 02 F 1/1335

マーク(参考)

5 C 058
K 5 C 060
C
5 3 0

F ターム(参考) 2H042 CA06 CA12 CA17
2H049 BA02 BA05 BA06 BA16 BC22
2H088 EA14 EA15 EA16 EA19 HA18
HA20 HA21 HA24 HA28 MA16
MA20
2H091 FA08Z FA10X FA10Z FA41Z
LA11 LA12 LA15 MA07
2H099 AA12 BA09 BA17 CA02 CA07
CA11 DA00 DA01
5C058 AA06 AB03 BA35 EA01 EA11
EA26 EA42 EA51
5C060 BA04 BA09 BB13 BC05 BD02
BE05 BE10 EA06 GA01 GA06
GB06 HC10 HC24 HC25 JB06

THIS PAGE BLANK (USPTO)